

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. November 2001 (22.11.2001)

PCT

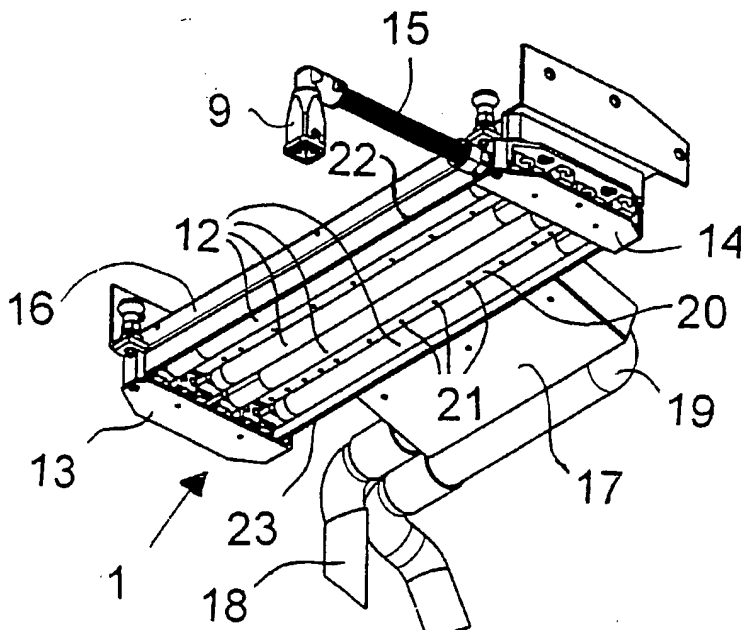
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/88450 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F26B 3/30 (72) Erfinder; und
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/03979 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MOHR, Wolfgang
[DE/DE]; Hagenwisch 4A, 25469 Halstenbek (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 6. April 2001 (06.04.2001) GRÖHL, Nikolaus [DE/DE]; Alte Landstrasse 42, 22339
Hamburg (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: VONNEMANN KLOIBER LEWALD HÜB-
NER; An der Alster 84, 20099 Hamburg (DE).
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
(30) Angaben zur Priorität: 100 24 099.2 18. Mai 2000 (18.05.2000) DE (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): ELTOSCH THORSTEN SCHMIDT GMBH Veröffentlicht:
[DE/DE]; Hellgrundweg 105-107, 22525 Hamburg (DE). — mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DRYER DEVICE

(54) Bezeichnung: TROCKNERVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a dryer device for drying printing ink, lacquers or similar coatings. The aim of the invention is to improve a system comprising an electric emitter unit (1) mounted in a printing machine or the like for radiating sheets (2) or web material, with a high drying capacity, while at the same time making sure that the surrounding machine parts are heated up as little as possible. To this end, the emitter unit (1) is provided with one or more rapidly starting IR medium-wave emitters (12); preferably IR carbon emitters (12) with a wavelength of radiation substantially in the range of from 2µm to 3µm.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/88450 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Um eine Trocknervorrichtung zum Trocknen von Druckfarbe, Lacken oder dergleichen Beschichtungen, mit mindestens einer in eine Druckmaschine oder dergleichen einbaubaren elektrischen Strahlereinheit (1) zum Bestrahlen von bedruckten Bögen (2) oder Bahnmaterial, mit hoher Trocknungsleistung bei möglichst geringer Erwärmung der umgebenden Maschinenteile betreiben zu können, wird vorgeschlagen, dass die Strahlereinheit (1) einen oder mehrere schnellstartende IR-Mittelwellenstrahler (12) aufweist, vorzugsweise IR-Carbonstrahler (12), bei denen die Wellenlänge der Strahlung im wesentlichen zwischen 2µm und 3µm liegt.

TROCKNERVORRICHTUNG

- Die Erfindung betrifft eine Trocknervorrichtung zum Trocknen von Druckfarbe, Lacken oder dergleichen Beschichtungen, mit mindestens einer in eine Druckmaschine oder dergleichen einbaubaren elektrischen Strahlereinheit zum Bestrahlen von bedruckten Bögen oder Bahnmaterial.
- Es sind bereits eine Vielzahl von Trocknervorrichtungen zum schnellen Trocknen von Druckfarbe oder dergleichen bekannt, die je nach der Art der zu trocknenden Substanz entweder die photochemische Wirkung von UV-Strahlern oder die Wärmestrahlung von IR-Strahlern oder eine Kombination aus beiden nutzen. In jedem Fall erzeugen die Trocknervorrichtungen Wärme, auch die UV-Strahler. Da die Druckmaschinen immer kompakter gebaut werden, müssen auch die in die Druckmaschinen einzubauenden Trocknervorrichtungen kompakter werden, was zunehmend Probleme in Bezug auf die Abfuhr der anfallenden Wärme bereitet. Aus der DE 42 44 003 A1 ist daher eine Strahlungstrocknerleiste bekannt, bei der die stabförmigen IR-Strahlerelemente von der Rückseite her mit Kühlluft gekühlt werden, die aus parallelen Reihen von Luftabgabedüsen ausströmt.
- Aufgabe der Erfindung ist es, eine Trocknervorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, die bei hoher Trocknungsleistung eine möglichst geringe Erwärmung der umgebenden Maschinenteile verursacht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Strahlereinheit einen oder mehrere schnellstartende IR-Mittelwellenstrahler aufweist.

- 5 Da die Absorptionsbereiche gebräuchlicher Druckfarben im mittelwelligen IR-Bereich liegen, ergibt sich ein relativ guter Wirkungsgrad der Strahlereinheit, denn die Trocknungswirkung der mittelwelligen Strahlung ist im Verhältnis zur insgesamt abgegebenen Wärmemenge relativ hoch. Auf diese Weise erhält man bei hoher
- 10 Trocknungsleistung eine relativ geringe Erwärmung der umgebenden Maschinenteile.
- 15 Gewöhnliche mittelwellige IR-Strahler benötigen beim Starten vom kalten Zustand bis zum Erreichen der für den Trocknungsvorgang erforderlichen Betriebstemperatur Zeitspannen in der Größenordnung von Minuten. Bei dem erfindungsgemäßen schellen Start des Strahlers verkürzt sich der ineffektive Zeitraum, während er bereits Wärme an die Umgebung abgibt, aber noch nicht die für den Trocknungsvorgang erforderliche Temperatur erreicht hat,
- 20 auf Sekunden. Bei einem kurzen Startvorgang wird insgesamt weniger unnötige Wärme an die Umgebung abgegeben. Im zeitlichen Mittel erhält man so bei vorgegebener Trocknungsleistung eine relativ geringere Erwärmung der umgebenden Maschinenteile.
- 25 Die erfindungsgemäße Trocknervorrichtung ist daher zum Einbau in sehr kompakte Druckmaschinen geeignet, in denen sich die Maschinenkomponenten gegenseitig thermisch stark beeinflussen. Sie eignet sich auch für Druckmaschinen, die wegen der verwendeten Farben, etwa
- 30 beim wasserlosen Offsetdruck, sehr temperaturempfindlich

sind. Weiterhin kann sie auch in Druckmaschinen eingebaut werden, bei denen wegen der Verwendung bestimmter Waschmittel (z.B. Typ A2) mit geringem Flammpunkt der Lösemitteldämpfe nur erheblich geringere
5 Temperaturen als in Standardmaschinen erlaubt sind.

Die Trocknungsleistung wird im Verhältnis zu der an die Umgebung abgegebene Wärmemenge optimiert, wenn das Strahlungsmaximum des Mittelwellenstrahlers im Wellenlängenbereich zwischen $2\mu\text{m}$ und $3\mu\text{m}$ liegt.

10 Durch die Verwendung von IR-Carbonstrahlern in der Strahlereinheit erhält man auf einfache Weise eine mittelwellige Strahlungscharakteristik, mit der sich schon ein sehr guter Wirkungsgrad erzielen lässt.

Der Wirkungsgrad der Strahlereinheit mit Carbonstrahlern
15 kann aber noch verbessert werden, indem die Strahlereinheit während des Bestrahlungsvorgangs mit einer gegenüber der üblichen elektrischen Leistung geringfügig reduzierten elektrischen Leistung betrieben wird. Durch diese Maßnahme wird das Maximum der
20 Intensitätsverteilung noch weiter in den maximalen Absorptionsbereich der Druckfarben verschoben und damit die Trocknungswirkung im Verhältnis zur insgesamt abgegebenen Wärmemenge weiter verbessert.

Um beim Einschalten der Strahlereinheit oder beim
25 Hochfahren der Strahlungsleistung den Bereich der für die Trocknungswirkung weniger effektiven langwelligen Wärmestrahlung schneller zu durchlaufen, wird empfohlen, dass die Strahlereinheit zum schnellen Anheben der Strahlungsleistung kurzzeitig mit erhöhter elektrischer
30 Leistung betreibbar ist. Auf diese Weise wird der

Wirkungsgrad der Trocknereinheit im zeitlichen Mittel verbessert, da die Zeiträume der weniger effektiven Betriebszustände verkürzt werden.

- 5 Durch die Maßnahme, dass die Trocknervorrichtung einen Leistungsregler zur Regelung der Strahlungsleistung der Strahlereinheit mit mindestens einem Sensor zur Erfassung mindestens eines vom Bedarf oder der Auswirkung der Strahlungsleistung abhängenden Betriebsparameters umfasst, und dass der Leistungsregler
- 10 die Strahlungsleistung in Abhängigkeit von dem oder den Betriebsparametern bei Bedarf auf den jeweils erforderlichen Wert anhebend und in der übrigen Zeit zumindest teilweise absenkend ausgebildet ist., kann die Strahlungsleistung der Strahlereinheit und/oder deren
- 15 Einwirkungsdauer auf den jeweils minimal erforderlichen Wert reduziert werden, so dass das Produkt der genannten Größen, nämlich die an die Umgebung abgegebene Wärmemenge von vornherein auf das geringstmögliche Maß beschränkt bleibt. Somit kann die Wärmeabgabe an die
- 20 Umgebung ohne Verringerung der Trocknungsleistung reduziert werden.

- In einer einfachen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass ein anderweitig, insbesondere durch vorherige Versuche, als optimal ermittelter Wert für die
- 25 während der Bestrahlung einzustellende Strahlungsleistung dem Leistungsregler fest vorgegeben ist. Schon diese Begrenzung der Strahlungsleistung auf den für den Einzelfall in der Regel als ausreichend ermittelten minimalen Wert begrenzt die insgesamt
- 30 abgegebene Wärmemenge.

Die Erfindung wird jedoch noch verbessert durch die
Maßnahme, dass mindestens ein mit dem Leistungsregler
verbundener Temperatursensor zur Erfassung der
Temperatur des bestrahlten Bogen- oder Bahnmaterials
5 vorgesehen ist und dass der Leistungsregler die
Strahlungsleistung derart regelnd ausgebildet ist, dass
ein vorgegebener Temperaturwert zumindest näherungsweise
einstellbar ist. Auf diese Weise kann die jeweils
erforderliche Strahlungsleistung automatisch an
10 wechselnde Bedingungen, insbesondere unterschiedliche
Absorptionseigenschaften des zu trocknenden Materials
oder wechselnde Umgebungstemperaturen angepasst werden.

In weiterer Ausgestaltung des Erfindungsgedankens wird
empfohlen, dass mindestens ein mit dem Leistungsregler
verbundener Temperatursensor zur Erfassung der
15 Temperatur bestimmter Bereiche der Druckmaschine
vorgesehen ist und dass der Leistungsregler die
Strahlungsleistung bei Überschreiten eines vorgegebenen
Temperaturwerts absenkend ausgebildet ist. Diese
20 Maßnahme verhindert Beeinträchtigungen des Betriebs der
Druckmaschine durch Überhitzung.

Die unnötige Abgabe von Wärme an die Umgebung kann
während der Zeitabschnitte, in denen im Bereich der
Strahlereinheit kein zu trocknendes Material vorhanden
25 ist, dadurch reduziert werden, dass ein mit dem
Leistungsregler verbundener Materialsensor zur direkten
oder indirekten Erfassung des Vorhandenseins von Bogen-
oder Bahnmaterial im Bereich der Strahlereinheit
vorgesehen ist und dass der Leistungsregler die
30 Strahlungsleistung bei Anwesenheit von Bogen- oder
Bahnmaterial im Bereich der Strahlereinheit auf den

jeweils erforderlichen Wert anhebend und bei Abwesenheit zumindest teilweise absenkend ausgebildet ist.

5 Wenn die Strahlereinheit ein hinter den Strahlern angeordnetes, im wesentlichen ebenes Reflektorblech aufweist, wird die von dem zu trocknenden Material reflektierte Wärmestrahlung nochmals reflektiert und auf das zu bestrahlende Material zurückgeworfen. Dadurch erhöht sich wiederum der Wirkungsgrad der Strahlereinheit, da auch die vom Material reflektierte Strahlung nicht verloren ist, sondern den in Bezug auf den Trocknungsprozess wirksamen Strahlungsanteil vergrößert.

10 In einer kostengünstigen und einfach herstellbaren Ausführungsform besteht das Reflektorblech aus Aluminium.

20 Eine bevorzugte Weiterbildung Erfindung sieht vor, dass eine Luftkühlung für die Strahler vorgesehen ist, dass das Reflektorblech als Abdeckblech einer Kühlluftverteilungsleiste ausgebildet und mit Lochdüsen zum Durchtritt der Kühlluft zu den Strahlern ausgestattet ist. Somit dient das Reflektorblech neben seiner Funktion als Reflektor gleichzeitig noch als Abdeckblech des Kühlluftverteilungsschachtes, wodurch mit Vorteil neben der Einsparung von Material und Herstellungskosten auch der erforderliche Einbauraum verkleinert und eine kompaktere Bauform ermöglicht wird. 25 Durch die Luftkühlung wird die Abfuhr der in der Strahlereinheit entstehenden Wärme verbessert und somit ebenfalls eine kompaktere Bauform ermöglicht.

Die Maßnahme, dass die Abstände zwischen benachbarten Lochdüsen und/oder die Lochdurchmesser der Lochdüsen in etwa an die ortsabhängige Luftdruckverteilung in der Kühlluftverteilungsleiste angepasst sind, so dass die Strahler überall möglichst gleichmäßig kühlbar sind, ermöglicht eine effektive Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Kühlluft.

Wenn eine Absaugung der erwärmten Luft aus dem Bereich der Strahlereinheit vorgesehen ist, wird die von der Strahlereinheit an die umgebende Luft abgegebene Wärmemenge zusammen mit der erhitzten Luft weitgehend aus dem Inneren der Druckmaschine entfernt, so dass eine noch kompaktere Bauform ohne Nachteile realisierbar ist.

In Weiterbildung dieses Gedankens sind in Bewegungsrichtung des zu trocknenden Bogen- oder Bahnmaterials vor und nach der Strahlereinheit jeweils sich quer zur Bewegungsrichtung über die gesamte Abmessung der Strahlereinheit erstreckende Luftspalte in der Kühlluftverteilungsleiste angeordnet. Die aus den genannten Luftspalten strömende Luft erzeugt zu beiden Seiten der Strahlereinheit eine Barriere für die erhitzte Luft, die somit nicht in benachbarte Bereiche der Druckmaschine eindringen kann und vollständig abgesaugt wird.

Außerdem hat diese Maßnahme den Vorteil, dass Luft aus den anderen Bereichen der Druckmaschine, die in der Regel staubbeladen ist, nicht in den Bereich der Strahlereinheit eindringen kann. Damit wird die Verschmutzung der Strahlereinheit durch Schmutzpartikel,

insbesondere durch Puder aus einer Pudereinrichtung der Druckmaschine, verhindert.

Wenn zwischen der Strahlereinheit und benachbarten Teilen der Druckmaschine ein Abschirmblech angeordnet
5 ist, kann die von der Strahlereinheit nach hinten abgegebene Wärmestrahlung nicht bis zu den Maschinenteilen gelangen, so dass diese kühler bleiben. Zusätzlich kann das Abschirmblech auf seiner der Strahlereinheit zugewandten Seite mit einer
10 Wärmeisolierung versehen sein, um die Wärmeübertragung vom Abschirmblech auf die Maschinenteile zu verringern.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Die Figuren zeigen im einzelnen:

15 Figur 1: eine erfindungsgemäße Trocknervorrichtung in teilweise perspektivischer Ansicht schräg von oben, teilweise schematischer Darstellung;

20 Figur 2: eine Strahlereinheit der Trocknervorrichtung in einer perspektivischen Ansicht schräg von unten;

Figur 3: eine Ansicht der Unterseite derselben Strahlereinheit.

25 In den Figuren erkennt man insbesondere eine Strahlereinheit 1 einer erfindungsgemäßen Trocknervorrichtung, die zum Einbau in eine nicht gezeigte Druckmaschine vorgesehen ist.

Es handelt sich dabei um eine für den wasserlosen Offsetdruck vorgesehene Druckmaschine, die selbst relativ klein und kompakt aufgebaut ist. Da die Einbauverhältnisse in der Druckmaschine sehr eng sind, ist die Strahlereinheit 1 sehr kompakt ausgestaltet und an den zur Verfügung stehenden geringen Einbauraum genau angepasst. Die Druckmaschine ist aufgrund ihres kompakten Aufbaus und der wasserlosen Offsetdrucktechnik an sich schon sehr temperaturempfindlich. Hinzu kommt der Umstand, dass sie nur mit einem Waschmittel Typ A2 gereinigt werden kann, welches einen geringen Flammpunkt aufweist. Wegen der daraus resultierenden Empfindlichkeit bezüglich Emissionen von Lösemitteldämpfen sind nur erheblich niedrigere Temperaturen als in üblichen Standarddruckmaschinen erlaubt.

Unter den genannten Umständen ist es besonders wichtig, dass die Trocknervorrichtung so wenig Wärme wie möglich an die Druckmaschine abgibt. Dieses Problem wird durch die Erfindung einerseits dadurch gelöst, dass so wenig Wärme wie möglich erzeugt wird, und andererseits dadurch, dass ein Eindringen der von der Strahlereinheit 1 erzeugten Wärme in andere Bereiche der Druckmaschine verhindert und die Wärme schnell und wirkungsvoll abgeführt wird.

Die Strahlereinheit 1 ist zum Bestrahlen von bedruckten Bögen 2 vorgesehen, die durch die Druckmaschine laufen und unterhalb der Strahlereinheit 1 an dieser vorbeigeführt werden. Wie man in der schematischen Darstellung von Figur 1 erkennt, gehören zur Trocknervorrichtung weiterhin ein Leistungsregler 3, ein

Temperatursensor 4 zur Erfassung der auf dem Bogen 2 herrschenden Temperatur und ein Temperatursensor 5 zur Messung der Temperatur der Druckmaschine an einer bezüglich Überhitzung besonders empfindlichen Stelle.

5 Die Temperatursensoren 4, 5 sind über Signalleitungen 6, 7 mit dem Leistungsregler 3 verbunden, welcher seinerseits die über eine Versorgungsleitung 8 und eine Steckverbindung 9 zur Strahlereinheit 1 gelangende elektrische Leistung regelt. Mit dem Leistungsregler 3

10 ist außerdem ein Materialsensor 10 über eine Signalleitung 11 verbunden. mit Hilfe des Materialsensors 10 kann erkannt werden, ob sich im Bereich der Strahlereinheit 1 zu bestrahlende Bögen 2 befinden oder nicht. Der Materialsensor 10 kann

15 beispielsweise als Lichtschranke, Bewegungsmelder oder einfacher elektrischer Kontakt ausgebildet sein oder das erforderliche Signal wird aus ohnehin vorhandenen Sensoren der Druckmaschine oder aus deren Betriebszuständen abgeleitet, beispielsweise aus der

20 Versorgungsspannung von Motoren oder anderen elektrischen Bauteilen!

Durch die Sensoren 4, 5, 10 werden also Parameter der Druckmaschine erfasst. Dabei meldet der Materialsensor 11 den Bestrahlungsbedarf, wenn das zu bestrahlende

25 Material in den Bereich der Strahlereinheit 1 gelangt. Der Temperatursensor 4 kann je nach Temperatur des zu bestrahlenden Materials einen höheren oder niedrigeren Bestrahlungsbedarf signalisieren. Der Temperatursensor 5 zeigt an wenn die Bestrahlungsleistung zu einer

30 unzulässigen Erwärmung empfindlicher Druckmaschinenteile geführt hat. In jedem Fall besteht Regelungsbedarf und

- der Leistungsregler regelt dann entsprechend vorgegebener Regelungsmechanismen, vorzugsweise mittels eines programmierbaren Mikroprozessors, die in die Strahlereinheit 1 fließende elektrische Leistung und damit die abgegebene Strahlungsleistung herauf oder herunter. Auf diese Weise kann die von der Strahlereinheit 1 abgegebene Wärmemenge zumindest im zeitlichen Mittel reduziert werden, ohne dass die zur Bestrahlung mindestens erforderliche Strahlungsleistung unterschritten wird. Damit wird zumindest im zeitlichen Mittel das Verhältnis von nutzbarer Strahlungsmenge zu insgesamt abgegebener Wärmemenge erhöht und der so definierte Wirkungsgrad der Trocknervorrichtung verbessert.
- Wie man am besten in den Figuren 2 und 3 erkennt, ist die Strahlereinheit 1 mit vier Carbonstrahlerröhren 12 ausgestattet, die in Figur 3 nur gestrichelt angedeutet sind. Es handelt sich dabei um Quarzröhren, in denen jeweils ein etwa 1 cm breites Carbonband angeordnet ist. Die Röhrendenden sind geschlossen und mit elektrischen Kontakten versehen, über die ein Stromfluss durch das Carbonband herstellbar ist. In der Regel sind die Quarzröhren auf einer Seite, die im Betrieb als Rückseite angeordnet ist, mit einer Goldbedampfung versehen, die den Austritt von IR-Strahlung nach hinten verringert.
- Carbonstrahler sind für die IR-Trocknung der hier verwendeten Druckfarben besonders gut geeignet, weil das Maximum ihres Strahlungsspektrums im mittelwelligen Infrarotbereich liegt und somit die wesentlichen Absorptionsbereiche der zu trocknenden Druckfarben

abdeckt. Daher ist der oben definierte Wirkungsgrad von Carbonstrahlern für die beschriebenen Zwecke höher als der von anderen IR-Strahlern mit Glühdraht. Der genannte Wirkungsgrad kann noch verbessert werden, wenn die

5 Carbonstrahler beim Bestrahlungsvorgang mit gegenüber ihrer Nennleistung etwas reduzierter Leistung betrieben werden. Hingegen lässt sich durch kurzzeitig erhöhte Leistung während des für den Trocknungsvorgang nicht nutzbaren Aufheizvorgangs eine weitere Steigerung des

10 Wirkungsgrades im zeitlichen Mittel erzielen, weil der Aufheizvorgang damit verkürzt und die Wärmeabgabe während der nicht für den Trocknungsvorgang verfügbaren Zeit verringert wird.

Die Carbonstrahler 12 sind in speziellen Halterungen 13, 14 an einer Kühlluftverteilungsleiste 16 befestigt und

15 quer zur Förderrichtung des zu bestrahlenden Materials 2 angeordnet. In der Halterung 14 sind die Carbonstrahler 12 mit einem Anschlusskabel 15 verbunden, welches in einer mit der Versorgungsleitung 8 verbindbaren

20 Steckverbindung 9 endet.

Die Kühlluftverteilungsleiste 16 besteht im wesentlichen aus einem etwa quaderförmigen Metallkasten, der oberhalb der Carbonstrahler 12 angeordnet und mit einer etwas kleineren, ebenfalls kastenförmigen Vorkammer 17

25 verbunden ist. Zwischen der Vorkammer 17 und der Kühlluftverteilungsleiste 16 sind nicht gezeigte Löcher für den Durchtritt von Kühlluft vorgesehen. Die Kühlluft kommt von einem nicht gezeigten Gebläse und gelangt über zwei an verschiedenen Stellen in die Vorkammer 17

30 mündenden Zuführungsrohre 18, 19 in die Vorkammer 17, wo

sie sich verteilt und über die nicht gezeigten Löcher in die Kühlluftverteilungsleiste 16 strömt.

Die Unterseite der Kühlluftverteilungsleiste 16 ist mit einem Abdeckblech 20 aus Aluminium verschlossen, das
5 einerseits als Reflektor für die von dem bestrahlten Material 2 zurückgeworfenen IR-Strahlung und andererseits als Träger für eine Vielzahl von Lochdüsen 21 dient, die zum Durchtritt der Kühlluft bestimmt sind. Die Kühlluft tritt aus den Lochdüsen 21 aus und trifft
10 auf die Carbonstrahler 12 die somit gekühlt werden.

Um eine möglichst gleichmäßige Kühlung der Carbonstrahler 12 zu erreichen, sind die Lochdüsen 21 in vier Reihen entlang der Carbonstrahler 12 angeordnet. Innerhalb einer Reihe sind die Abstände der Lochdüsen 21
15 in den Bereichen am kleinsten, wo innerhalb der Kühlluftverteilungsleiste 16 der geringste Luftdruck herrscht. In Bereichen mit höherem Luftdruck haben die Lochdüsen 21 größere Abstände. Dadurch wird ein Ausgleich hergestellt, so dass die Carbonstrahler 12
20 über ihre gesamte Länge im wesentlichen von gleich großen Luftmengen umströmt und gleichmäßig gekühlt werden.

Um die erhitzte Luft aus dem Bereich der Strahlereinheit 1 möglichst effektiv zu entfernen, ohne dass sie in
25 benachbarte Bereiche der Druckmaschine gelangen und diese aufheizen könnte, ist eine nicht gezeigte Absaugung vorgesehen, die von ebenfalls nicht gezeigten Luftleitblechen unterstützt wird. Weiterhin ist oberhalb der Strahlereinheit 1 ein nicht gezeigtes Abschirmblech
30 zur Abschirmung der benachbarten Maschinenteile von der

Wärmestrahlung vorgesehen, welches auf seiner der Wärmestrahlung abgewandten Seite zusätzlich mit einer Wärmeisolation versehen ist.

- 5 An der Kühlluftverteilungsleiste 16 sind bezüglich der Bewegungsrichtung 24 des bestrahlten Materials 2 vor und nach der Strahlereinheit 1 jeweils ein Luftspalt 22, 23 angeordnet. Die Luftspalte 22, 23 erstrecken sich quer über die gesamte Abmessung der Strahlereinheit 1 und erzeugen somit jeweils einen geschlossenen Luftvorhang, 10 durch den der Bereich der Strahlereinheit 1 derart abgeschottet wird, dass weder heiße Luft in andere Bereiche der Druckmaschine noch Verunreinigungen, insbesondere Puder aus einer Puderstation, oder brennbare Lösemitteldämpfe aus anderen Bereichen der 15 Druckmaschine in den Bereich der Strahlereinheit 1 gelangen können.

- Aufgrund der beschriebenen Automatisierung des Trocknungsprozesses können stets optimale Produktionsbedingungen aufrecht erhalten werden. Durch 20 die kompakte Bauform der erfindungsgemäßen Strahlereinheit 1 ergeben sich zahlreiche Vorteile, insbesondere ein einfaches Handling für Service und Wartung, ein geringer Platzbedarf, Langlebigkeit, einfache Installation und gute Nachrüstbarkeit.

Bezugszeichenliste

	1	Strahlereinheit
5	2	Bogen
	3	Leistungsregler
	4	Temperatursensor
	5	Temperatursensor
	6	Signalleitung
10	7	Signalleitung
	8	Versorgungsleitung
	9	Steckverbindung
	10	Materialsensor
	11	Signalleitung
15	12	Carbonstrahler
	13	Halterung
	14	Halterung
	15	Anschlusskabel
	16	Kühlluftverteilungsleiste
20	17	Vorkammer
	18	Zuführungsrohr
	19	Zuführungsrohr
	20	Abdeckblech / Reflektorblech
	21	Lochdüsen
25	22	Luftspalt
	23	Luftspalt
	24	Bewegungsrichtung

Patentansprüche

1. Trocknervorrichtung zum Trocknen von Druckfarbe,
Lacken oder dergleichen Beschichtungen, mit
5 mindestens einer in eine Druckmaschine oder
dergleichen einbaubaren elektrischen
Strahlereinheit (1) zum Bestrahlen von bedruckten
Bögen (2) oder Bahnmaterial, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, dass die Strahlereinheit
10 (1) einen oder mehrere schnellstartende IR-
Mittelwellenstrahler (12) aufweist.
2. Trocknervorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, dass das
Strahlungsmaximum des Mittelwellenstrahlers (12) im
15 Wellenlängenbereich zwischen $2\mu\text{m}$ und $3\mu\text{m}$ liegt.
3. Trocknervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die
Strahlereinheit (1) mit IR-Carbonstrahlern (12)
bestückt ist.
- 20 4. Trocknervorrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, dass die Strahlereinheit (1)
während des Bestrahlungsvorgangs mit einer
gegenüber der üblichen elektrischen Leistung
25 geringfügig reduzierten elektrischen Leistung
betrieben wird.
5. Trocknervorrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n -

z e i c h n e t, dass die Strahlereinheit (1) zum schnellen Anheben der Strahlungsleistung kurzzeitig mit erhöhter elektrischer Leistung betreibbar ist.

- 5 6. Trocknervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, dass die Trocknervorrichtung einen Leistungsregler (3) zur Regelung der Strahlungsleistung der Strahlereinheit (1) mit mindestens einem Sensor (4, 5, 10) zur Erfassung
10 mindestens eines vom Bedarf oder der Auswirkung der Strahlungsleistung abhängenden Betriebsparameters umfaßt, und dass der Leistungsregler (3) die Strahlungsleistung in Abhängigkeit von dem oder den Betriebsparametern bei Bedarf auf den jeweils
15 erforderlichen Wert anhebend und in der übrigen Zeit zumindest teilweise absenkend ausgebildet ist.
- 20 7. Trocknervorrichtung nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass ein anderweitig, insbesondere durch vorherige Versuche, als optimal ermittelter Wert für die während der Bestrahlung einzustellenden Strahlungsleistung dem Leistungsregler (3) fest vorgegeben ist.
- 25 8. Trocknervorrichtung nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass mindestens ein mit dem Leistungsregler (3) verbundener Temperatursensor (4) zur Erfassung der Temperatur des bestrahlten Bogen- (2) oder Bahnmaterials vorgesehen ist und daß der Leistungsregler (3) die Strahlungsleistung derart regelnd ausgebildet ist,

dass ein vorgegebener Temperaturwert zumindest näherungsweise einstellbar ist.

- 5 9. Trocknervorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass mindestens ein mit dem Leistungsregler (3) verbundener Temperatursensor (5) zur Erfassung der Temperatur bestimmter Bereiche der Druckmaschine vorgesehen ist und dass der Leistungsregler (3) die Strahlungsleistung bei Überschreiten eines
- 10 vorgegebenen Temperaturwerts absenkend ausgebildet ist.
- 15 10. Trocknervorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass ein mit dem Leistungsregler (3) verbundener Materialsensor (10) zur direkten oder indirekten Erfassung des Vorhandenseins von Bogen- (2) oder Bahnmateriale im Bereich der Strahlereinheit (1) vorgesehen ist und dass der Leistungsregler (3) die Strahlungsleistung bei Anwesenheit von Bogen- (2)
- 20 oder Bahnmateriale im Bereich der Strahlereinheit (1) auf den jeweils erforderlichen Wert anhebend und bei Abwesenheit zumindest teilweise absenkend ausgebildet ist.
- 25 11. Trocknervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Strahlereinheit (1) ein hinter den Strahlern (12) angeordnetes, im wesentlichen ebenes Reflektorblech (20) aufweist.

12. Trocknervorrichtung nach Anspruch 11, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das
Reflektorblech (20) aus Aluminium besteht.
- 5 13. Trocknervorrichtung nach Anspruch 11 oder 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
eine Luftkühlung für die Strahler (12) vorgesehen
ist, dass das Reflektorblech als Abdeckblech (20)
einer Kühlluftverteilungsleiste (16) ausgebildet
und mit Lochdüsen (21) zum Durchtritt der Kühlluft
10 zu den Strahlern (12) ausgestattet ist.
14. Trocknervorrichtung nach Anspruch 13, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die
Abstände zwischen benachbarten Lochdüsen (21)
und/oder die Lochdurchmesser der Lochdüsen (21) in
15 etwa an die ortsabhängige Luftdruckverteilung in
der Kühlluftverteilungsleiste (16) angepasst sind,
so dass die Strahler (12) überall möglichst
gleichmäßig kühlbar sind.
15. Trocknervorrichtung nach Anspruch 13 oder 14,
20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
eine Absaugung der erwärmten Luft aus dem Bereich
der Strahlereinheit (1) vorgesehen ist.
16. Trocknervorrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n -
25 z e i c h n e t, dass in Bewegungsrichtung (24) des
zu trocknenden Bogen- (2) oder Bahnmaterials vor
und nach der Strahlereinheit (1) jeweils sich quer
zur Bewegungsrichtung (24) im wesentlichen über die
gesamte Abmessung der Strahlereinheit (1)

erstreckende Luftspalte (22, 23) in der
Kühlluftverteilungsleiste (16) angeordnet sind.

- 5 17. Trocknervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, dass zwischen der Strahlereinheit
(1) und benachbarten Teilen der Druckmaschine ein
Abschirmblech angeordnet ist.
- 10 18. Trocknervorrichtung nach Anspruch 17, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das
Abschirmblech auf seiner der Strahlereinheit (1)
zugewandten Seite mit einer Wärmeisolierung
versehen ist.

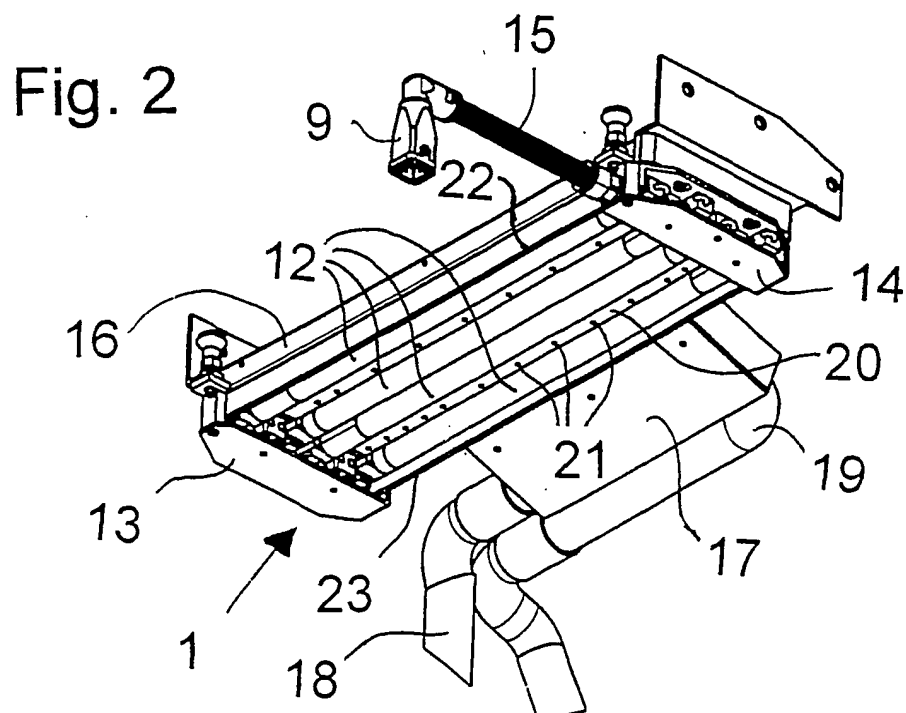
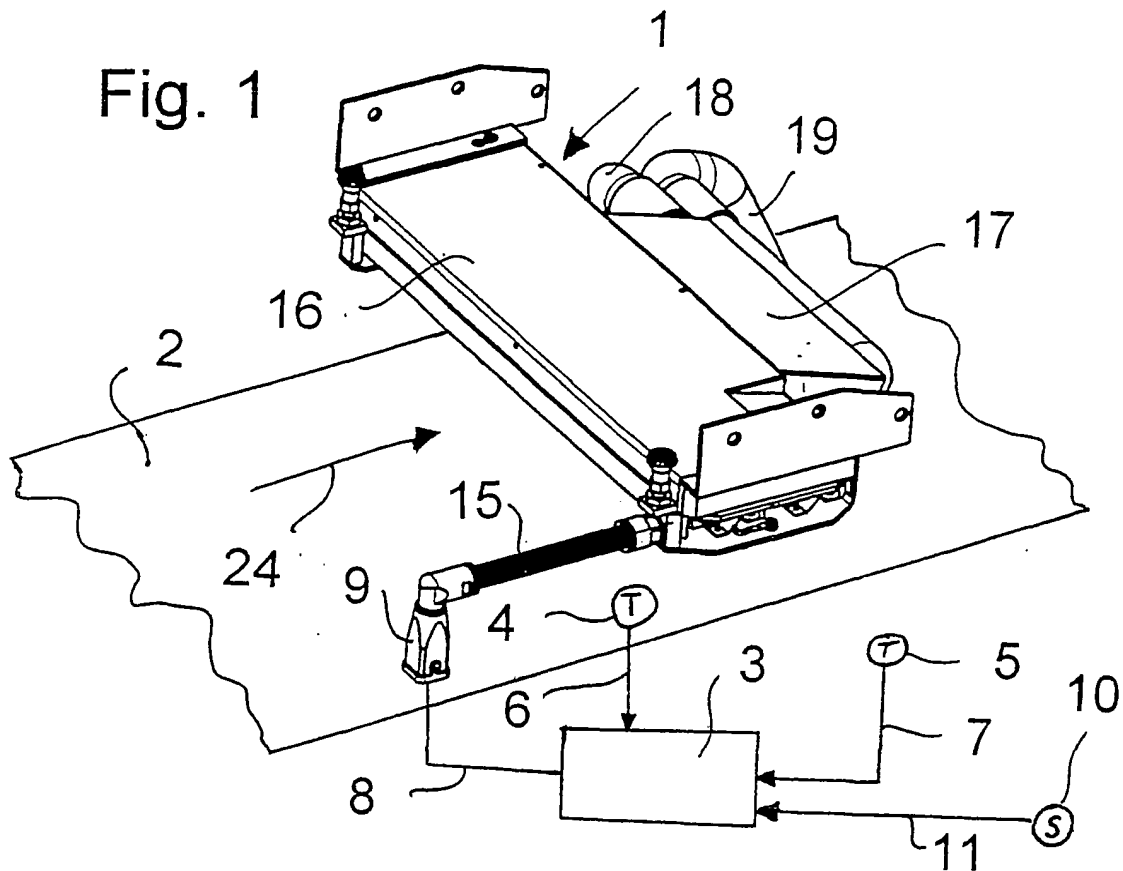
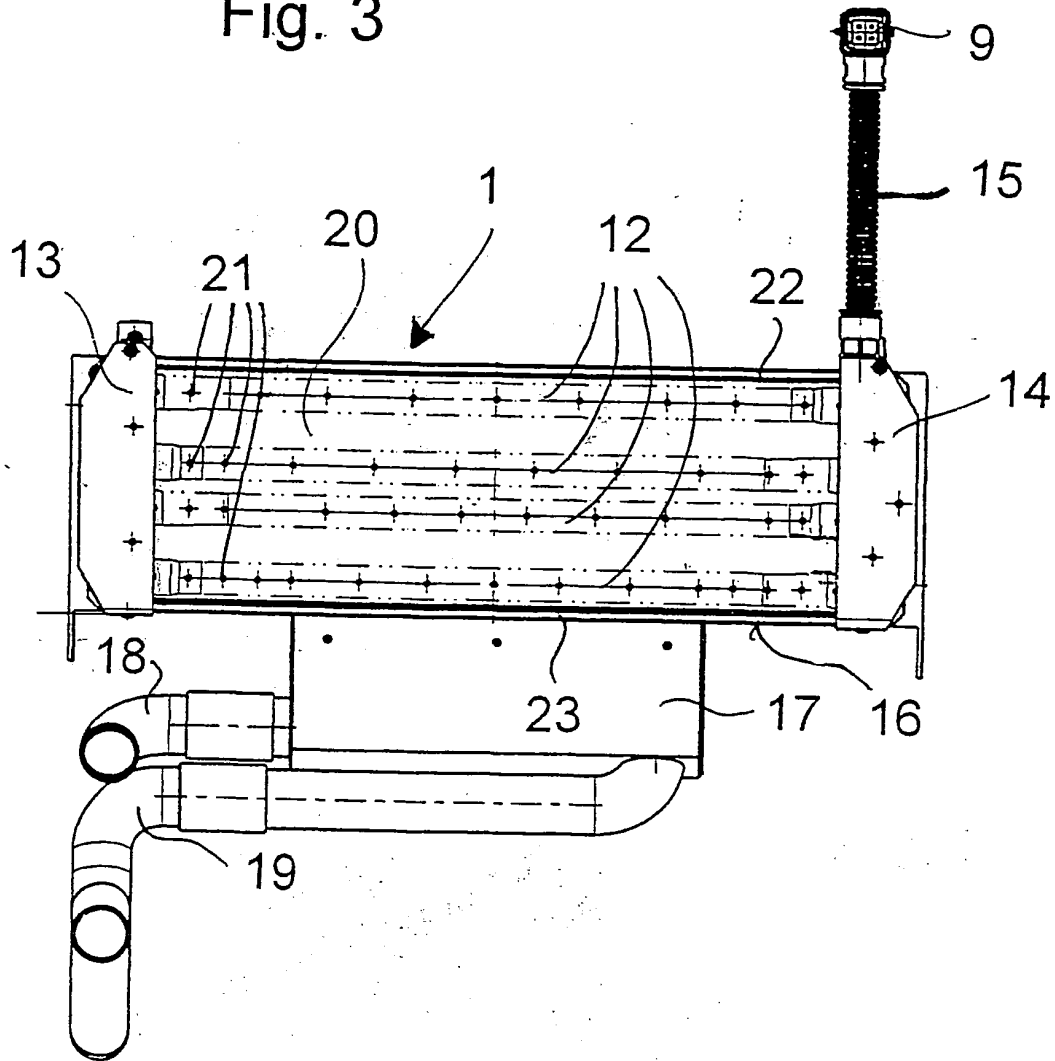


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/03979

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F26B3/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F26B B41F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 299 01 402 U (DEMOORE HOWARD W) 12 May 1999 (1999-05-12)	1
A	the whole document	11, 13, 15
X	US 4 727 655 A (JACOBI JR CECIL T) 1 March 1988 (1988-03-01)	1, 2, 11
A	the whole document	14
P, X	DE 199 37 593 A (SEBALD DRUCK UND VERLAG GMBH) 15 February 2001 (2001-02-15)	1, 3
A	the whole document	1, 6, 8-11, 13
	US 5 117 562 A (DULAY ROBERT C ET AL) 2 June 1992 (1992-06-02)	
	the whole document	
	--- -/-- ---	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

* & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 August 2001

Date of mailing of the international search report

13/08/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Silvis, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/03979

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 809 608 A (WOLNICK KENNETH ET AL) 7 March 1989 (1989-03-07) the whole document ---	1,9, 11-13,17
A	FR 2 762 666 A (CONCEPT &) 30 October 1998 (1998-10-30) abstract ---	1,11,13
A	US 4 949 478 A (SOCHA JUERGEN) 21 August 1990 (1990-08-21) the whole document ---	1,11,15
A	US 5 132 519 A (JACKSON BRIAN C ET AL) 21 July 1992 (1992-07-21) the whole document ---	1,17,18
A	WO 96 34700 A (NOELLE GMBH ; BOLTE GEORG (DE); NOELLE LUTZ (DE)) 7 November 1996 (1996-11-07) the whole document ---	16
A	US 5 317 127 A (BREWSTER JR WILLIAM H ET AL) 31 May 1994 (1994-05-31) ---	
A	EP 0 641 653 A (DEMOORE HOWARD W) 8 March 1995 (1995-03-08) ---	
A	US 5 727 472 A (BURGIO JOSEPH THOMAS) 17 March 1998 (1998-03-17) ---	
A	US 4 882 852 A (KAUTTO JORMA) 28 November 1989 (1989-11-28) -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/03979

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 29901402	U	12-05-1999	NONE	
US 4727655	A	01-03-1988	NONE	
DE 19937593	A	15-02-2001	NONE	
US 5117562	A	02-06-1992	NONE	
US 4809608	A	07-03-1989	NONE	
FR 2762666	A	30-10-1998	NONE	
US 4949478	A	21-08-1990	SE 458860 B AT 395873 B AT 903387 A AU 7023687 A DE 3744799 A DE 3790041 C DE 3790041 T FI 883656 A,B, FI 885619 A GB 2210440 A,B JP 3066438 B JP 63502909 T NO 874180 A SE 8600529 A WO 8704739 A US 5070626 A	16-05-1989 25-03-1993 15-08-1992 25-08-1987 22-06-1989 25-06-1992 08-12-1988 05-08-1988 02-12-1988 07-06-1989 17-10-1991 27-10-1988 05-10-1987 07-08-1987 13-08-1987 10-12-1991
US 5132519	A	21-07-1992	GB 2236382 A,B	03-04-1991
WO 9634700	A	07-11-1996	AT 186857 T CA 2220108 A DE 59603722 D EP 0830217 A JP 11504850 T US 6185840 B	15-12-1999 07-11-1996 30-12-1999 25-03-1998 11-05-1999 13-02-2001
US 5317127	A	31-05-1994	CA 2105127 A GB 2270148 A,B	01-03-1994 02-03-1994
EP 0641653	A	08-03-1995	US 5537925 A AU 7022194 A BR 9403407 A CA 2129945 A CZ 9401932 A DE 69415443 D DE 69415443 T FI 944043 A JP 2724682 B JP 7081042 A NO 943259 A	23-07-1996 16-03-1995 09-05-1995 04-03-1995 15-05-1996 04-02-1999 10-06-1999 04-03-1995 09-03-1998 28-03-1995 06-03-1995
US 5727472	A	17-03-1998	AU 6666696 A DE 69608566 D DE 69608566 T EP 0844930 A WO 9704962 A	26-02-1997 29-06-2000 08-02-2001 03-06-1998 13-02-1997

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/03979

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5727472 A		US 5832833 A	10-11-1998
US 4882852 A	28-11-1989	FI 864449 A	01-05-1988
		AT 66262 T	15-08-1991
		DE 3772198 A	19-09-1991
		DE 3772198 D	19-09-1991
		EP 0288524 A	02-11-1988
		WO 8803193 A	05-05-1988
		JP 1501073 T	13-04-1989
		JP 2688904 B	10-12-1997
		NO 882900 A,B,	29-06-1988

ationales Aktenzeichen
101/EP 01/03979

Silvis, H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen
PCT/EP 01/03979

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	US 4 809 608 A (WOLNICK KENNETH ET AL) 7. März 1989 (1989-03-07) das ganze Dokument	1,9, 11-13,17
A	FR 2 762 666 A (CONCEPT &) 30. Oktober 1998 (1998-10-30) Zusammenfassung	1,11,13
A	US 4 949 478 A (SOCHA JUERGEN) 21. August 1990 (1990-08-21) das ganze Dokument	1,11,15
A	US 5 132 519 A (JACKSON BRIAN C ET AL) 21. Juli 1992 (1992-07-21) das ganze Dokument	1,17,18
A	WO 96 34700 A (NOELLE GMBH ; BOLTE GEORG (DE); NOELLE LUTZ (DE)) 7. November 1996 (1996-11-07) das ganze Dokument	16
A	US 5 317 127 A (BREWSTER JR WILLIAM H ET AL) 31. Mai 1994 (1994-05-31)	
A	EP 0 641 653 A (DEMOORE HOWARD W) 8. März 1995 (1995-03-08)	
A	US 5 727 472 A (BURGIO JOSEPH THOMAS) 17. März 1998 (1998-03-17)	
A	US 4 882 852 A (KAUTTO JORMA) 28. November 1989 (1989-11-28)	

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/03979

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 29901402 U	12-05-1999	KEINE	
US 4727655 A	01-03-1988	KEINE	
DE 19937593 A	15-02-2001	KEINE	
US 5117562 A	02-06-1992	KEINE	
US 4809608 A	07-03-1989	KEINE	
FR 2762666 A	30-10-1998	KEINE	
US 4949478 A	21-08-1990	SE 458860 B AT 395873 B AT 903387 A AU 7023687 A DE 3744799 A DE 3790041 C DE 3790041 T FI 883656 A, B, FI 885619 A GB 2210440 A, B JP 3066438 B JP 63502909 T NO 874180 A SE 8600529 A WO 8704739 A US 5070626 A	16-05-1989 25-03-1993 15-08-1992 25-08-1987 22-06-1989 25-06-1992 08-12-1988 05-08-1988 02-12-1988 07-06-1989 17-10-1991 27-10-1988 05-10-1987 07-08-1987 13-08-1987 10-12-1991
US 5132519 A	21-07-1992	GB 2236382 A, B	03-04-1991
WO 9634700 A	07-11-1996	AT 186857 T CA 2220108 A DE 59603722 D EP 0830217 A JP 11504850 T US 6185840 B	15-12-1999 07-11-1996 30-12-1999 25-03-1998 11-05-1999 13-02-2001
US 5317127 A	31-05-1994	CA 2105127 A GB 2270148 A, B	01-03-1994 02-03-1994
EP 0641653 A	08-03-1995	US 5537925 A AU 7022194 A BR 9403407 A CA 2129945 A CZ 9401932 A DE 69415443 D DE 69415443 T FI 944043 A JP 2724682 B JP 7081042 A NO 943259 A	23-07-1996 16-03-1995 09-05-1995 04-03-1995 15-05-1996 04-02-1999 10-06-1999 04-03-1995 09-03-1998 28-03-1995 06-03-1995
US 5727472 A	17-03-1998	AU 6666696 A DE 69608566 D DE 69608566 T EP 0844930 A WO 9704962 A	26-02-1997 29-06-2000 08-02-2001 03-06-1998 13-02-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 01/03979

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5727472 A		US 5832833 A	10-11-1998
US 4882852 A	28-11-1989	FI 864449 A	01-05-1988
		AT 66262 T	15-08-1991
		DE 3772198 A	19-09-1991
		DE 3772198 D	19-09-1991
		EP 0288524 A	02-11-1988
		WO 8803193 A	05-05-1988
		JP 1501073 T	13-04-1989
		JP 2688904 B	10-12-1997
		NO 882900 A,B,	29-06-1988

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)